



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 42 43 186 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**B 62 D 21/15**  
B 62 D 21/00  
B 62 D 29/04  
B 62 D 25/00  
B 62 D 23/00

⑳ Aktenzeichen: P 42 43 186.7  
㉔ Anmeldetag: 19. 12. 92  
㉕ Offenlegungstag: 23. 6. 94

DE 42 43 186 A 1

㉗ Anmelder:  
Seeliger, Klaus, Dipl.-Ing., 34132 Kassel, DE

㉘ Erfinder:  
gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Modular aufgebautes Personenkraftfahrzeug

⑤⑦ Kurzfahrzeug als Cabriolet für 2 Personen und Gepäck mit Vorderwagen aus Metall, Fahrgastzelle aus Kunststoff und Hinterwagen aus Metall, dadurch gekennzeichnet, daß die Fahrgastzelle (außer Türen, Dach und Windschutzscheibe) aus einem einzigen, unten offenen Großpreßteil besteht, dessen drei untere Öffnungen durch drei flache Formstücke geschlossen werden, gekennzeichnet weiter durch variablen Beifahrerraum und Einrichtungen zur Verlängerung der Deformationswege.

DE 42 43 186 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 04. 94 408 026/397

7/40

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Personenkraftfahrzeug nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ein solches Fahrzeug ist von Seiffert (VDI-Nachrichten März 1986) konzipiert worden: Vorderwagen und Hinterwagen stoßenergieabsorptionsfähig aus Metall hergestellt, dazwischenliegend die deformationsstabile Fahrgastzelle aus Kunststoff. In DE-PS 37 06 700 ist dieses Prinzip auf ein leichtes, 2sitziges, kostengünstig konzipiertes Kurzfahrzeug übertragen worden, jedoch ohne absorptionsfähigen Hinterwagen.

Die Erfindung bezieht sich vorzugsweise auf ein 2sitziges Kurzfahrzeug, obwohl die Erfindungsgedanken prinzipiell auch auf 4- bis 5sitzige Personenkraftfahrzeuge anwendbar sind. Insbesondere bezieht sie sich auf ein Kurzfahrzeug mit einer maximalen Länge von etwa 2,3 Metern. Bei dieser Länge ist

- erstens ein Querparken am Straßenrand möglich (maximale Fahrzeugbreite = 2,5 Meter lt. Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung),
- zweitens ein Querparken in Eisenbahnwaggons mit Längsgang (siehe DE-OS 41 19 865).

In Fortsetzung der vorgenannten Konzepte zielt die vorliegende Erfindung auf Verbesserungen der Fahrzeug-Struktur in Bezug auf Attraktivität, Nutzraumvariabilität und Unfallfolgenminderung:

Die Attraktivität des Fahrzeugs wird dadurch verbessert, daß es von Grund auf als Cabriolet ausgelegt ist, also mit nichttragendem Fahrzeugdach. Hierfür wird erfindungsgemäß eine Struktur der Fahrgastzelle vorgeschlagen, die nur noch aus einem Großpreßteil und drei kleineren Abdeckungen besteht.

Die Nutzraumvariabilität verringert einen prinzipiellen Nachteil von Kurzfahrzeugen, nämlich das geringe Raumangebot. Hierfür wird erfindungsgemäß eine besonders einfach zu handhabende wahlweise Nutzung des Beifahrerraums für den Sperrguttransport vorgeschlagen.

Was die Unfallfolgen anbelangt, ist ein Kurzfahrzeug ebenfalls prinzipiell benachteiligt durch seine kurzen Deformationswege an der Front- und Heckseite. Bei einem querparkfähigen Kurzfahrzeug mit einer Länge von 2,3 Metern bleiben für den vorderen Deformationsweg etwa 60 Zentimeter und für den hinteren Deformationsweg etwa 30 Zentimeter übrig, weniger als bei normalen Pkws. Erfindungsgemäß werden ausschwenkbare Stoßfänger auf der Front- und Heckseite vorgeschlagen.

Mit den Zeichnungen Fig. 1 bis Fig. 9 wird die Erfindung näher beschrieben. Dabei stellt Fig. 1 die Seitenansicht eines 2sitzigen Kurzfahrzeugs dar, Fig. 2 die dazugehörige Fahrgastzelle und Fig. 3 einen Teilquerschnitt derselben. In den Fig. 4 bis 6 ist die Komplettierung der Fahrgastzelle mit Sitzen und Instrumententrägern dargestellt; die Fig. 7 bis 9 zeigen die Vergrößerung der Deformationswege mittels ausschwenkbarer Stoßfänger.

In Fig. 1 ist ein solches Kurzfahrzeug dargestellt. Die vordere Teillänge (1) ist die Gesamtlänge des Vorderwagens (2), die mittlere Teillänge (3) ist die Gesamtlänge der Fahrgastzelle (4) und die hintere Teillänge (5) ist die Gesamtlänge des Hinterwagens (6).

Der Vorderwagen (2) ist stoßenergieabsorptionsfähig gestaltet und dient als Montagefläche für alle Antriebskomponenten des Fahrzeugs: des Motors, des Getrie-

bes, der Hilfsaggregate, der Lenkung und der Aufhängung der angetriebenen Vorderräder. Das Konzept des Vorderwagens (2) ist durch DE-PS 37 06 700 bekannt, es wird in die vorliegende Erfindung eingegliedert, ist aber nicht Gegenstand der vorliegenden Erfindung.

Während die Fahrgastzelle bei DE-PS 37 06 700 ein geschlossenes Gehäuse aus zwei spiegelsymmetrischen Kunststoffschalen ist, ist die Fahrgastzelle (4), Fig. 2, für ein offenes Fahrzeug, ein Cabriolet konzipiert. Erfindungsgemäß besteht die Fahrgastzelle (4) im wesentlichen aus einem einzigen hinterschnittfreien, nach unten offenen Großpreßteil (7), dessen hohle Teilkörper alle ineinander überlaufen: die A-Säulen (8, 9), die Türschweller (10, 11), die B-Säulen (12, 13), die Mittensäule (14), der Mittentunnel (15), die Ladefläche (16), der linke Fußboden (17) und der rechte Fußboden (18). Wie aus Fig. 2 ersichtlich, sind die hohlen Teilkörper mit ausreichenden Formschrägen versehen; die Türfalze (19, 20) sind vorhanden. An den Löchern (21) werden die Schellen (22), siehe Fig. 1, für die Befestigung der Verbundlenkerachse (23) der Hinterräder (24) befestigt und deren Federbeine (25) stützen sich in den beiden Widerlagern (26), siehe Fig. 2, ab. Die 6 vorderen eingeformten Gewindeeinsätze (27) dienen der Befestigung des Vorderwagens (2) mit dessen (nicht dargestellter) Rückwand. Hierdurch wird eine gute Querstabilität der sonst nur durch die Fußböden (17, 18) verbundenen A-Säulen (8, 9) mit dem Mittentunnel (15) erreicht. Die eingeformten oberen Gewindeeinsätze (28) dienen der Befestigung der Windschutzscheibe, bzw. dessen Rahmen (29), Fig. 1. Ein an den Stellen (30) befestigter Überrollbügel (31) verbindet die oberen Enden der B-Säulen (12, 13). Die unteren Ränder (32), siehe Fig. 3, des Großpreßteils Fahrgastzelle (4) sind nutenförmig ausgebildet, so daß die hochgestellten Ränder der unteren Abdeckungen (33, 34) in diese eingreifen können. In Fig. 3 ist dies schematisch mit übertrieben großen Luftspalten dargestellt. Diese unter den A-Säulen (8, 9), den Türschwellern (10, 11) und den B-Säulen befestigten, vorzugsweise eingeklebten linken und rechten Abdeckungen (33), (34) und die gleichermaßen ausgebildete und befestigte (nicht sichtbare) Abdeckung unter der Mittensäule (14) und dem Mittentunnel (15) verhelfen der Fahrgastzelle (4) zu geschlossenem Rohrquerschnitt von hoher Biege- und Verwindungssteifigkeit trotz einer Preßteilwanddicke von nur 2 bis 3 Millimetern.

Als Werkstoff kommt hierfür glasfaserverstärktes Polyesterharz in Frage, das bereits in der endgültigen Einfärbung eingesetzt werden kann. Dieses Fertigungsverfahren und die erfindungsgemäße Gestaltung der Fahrgastzelle (4) ersetzen fast hundert Einzelteile aus Blech, aus denen eine Fahrgastzelle herkömmlicherweise zusammengepunktet wird, sowie deren äußerst aufwendige Oberflächenbehandlung.

Erwähnenswert ist die großvolumige Ausführung der Mittensäule (14), die die Abstützung des Vorderwagens (2) an den A-Säulen (8, 9) ganz erheblich verbessert und diesem ein kräftiges Widerlager bei einer Frontal- oder Offsetkollision bietet. Zur Situationsverbesserung bei Seitenkollisionen sind die Türschweller (10, 11) und die A- und B-Säulen (8, 9, 12, 13) breiter als üblich gestaltet, so daß die an den Türfalzen (19) sich abstützenden (nicht dargestellten) Fahrzeugtüren einerseits kräftige Widerlager haben und andererseits die größere Türbreite Platz für Absorptionszonen schafft. Die großen Hohlräume der Fahrgastzelle (4), insbesondere in den B-Säulen (12, 13) und der Mittensäule (14) bieten Platz für

reparaturfreie Fahrzeugkomponenten. So ist es vorstellbar, den Kraftstofftank in den oberen Teil der (bei linksgelenktem Fahrzeug) rechten B-Säule (13) zu legen, wodurch die Kraftstoffpumpe entbehrlich würde.

In den Fig. 4 bis 6 sind weiter Details der Erfindung dargestellt: In den zwischen den Türschweller (11, 12) und dem Mittentunnel (15) liegenden Vertiefungen sind die Sitze (36), siehe stark vereinfacht in Fig. 5 dargestellt, längsverschiebbar einstellbar angeordnet. In weiterer Ausgestaltung der Erfindung läßt sich der Beifahrersitz (37) weit nach vorn schieben und dann nach unten umlegen, so daß eine Ladefläche entsteht, auf der Sperrgüter, wie z. B. Kühlschränke, Waschmaschinen usw. bequem neben dem Fahrer transportiert werden können. Hierfür ist auch hilfreich, daß sich die Oberflächen der Türschweller (11, 12), des Mittentunnels (15) und der Ladefläche (16) auf gleicher Höhe befinden. Berücksichtigt ist ferner, daß die Vorderseite (38) des Beifahrersitzes (37) unter dem rechten Instrumententräger (39) Platz hat. Die Instrumententräger (39, 40) sind grob vereinfacht in Fig. 6 dargestellt und sind vorgesehen für den Einbau zwischen den oberen Enden der A-Säulen (8, 9) und der Mittensäule (14). Sie nehmen erfindungsgemäß möglichst alle elektrischen, elektronischen und feinmechanischen Komponenten des Fahrzeugs auf, einschließlich der Hauptscheinwerfer (41, 42), die hinter der (hier nicht dargestellten) Windschutzscheibe liegen.

Der Hinterwagen (6), siehe Fig. 1, wird erfindungsgemäß durch die Hecktür (35) dargestellt, die in Werkstoffauswahl und Formgebung dem technischen Stand entsprechend ganz auf den Zweck der Absorption von Stoßenergie auszureichen ist. Als Deformationsweg steht die hintere Teillänge (5) zur Verfügung. Die Hecktür (35) ist entweder am Überrollbügel (31) nach oben klappbar angelenkt oder seitlich angelenkt an einer der beiden B-Säulen (12, 13). Unter Berücksichtigung der gewünschten Maximallänge des Fahrzeugs von 2,3 Metern beträgt die Deformationslänge des Hinterwagens (6) etwa 30 Zentimeter, ein Wert, der knapp für die Fontpassagiere in Kleinwagen gilt.

Um bei begrenzter Fahrzeuglänge die Deformationswege dennoch zu verlängern, müssen die front- und heckseitigen Stoßfänger ausfahrbar gestaltet werden, dergestalt, daß im geparkten Zustand des Fahrzeugs die Stoßfänger eingezogen sind und nach Ausfahrt aus der Parkfläche bequem ausgefahren werden können. Hierfür schlägt die Erfindung eine besonders einfache Lösung mit schwenkbaren Stoßfängern vor, die in Fig. 7 und 8 näher erläutert wird:

An der an sich bereits deformationsfähigen Tragstruktur des Vorderwagens (2) sind an deren oberer Vorderkante mindestens zwei kräftige Drehpunkte (50) angebracht, um die der frontseitige Stoßfänger (51) schwenkbar gelagert ist. Fig. 7 zeigt seine Position in Parkstellung, Fig. 8 die Position in Fahrstellung. Im unteren vorderen Teil der Tragstruktur des Vorderwagens (2) sind kräftige Querriegel (53) vorgesehen, die in Löcher (54) einfallen, sobald der Stoßfänger (51) die Fahrstellungs-Position (Fig. 8) erreicht hat. Diese Querriegel (53) können über (nicht dargestellte) Bowdenzüge entriegelt werden. Über den Drehpunkt (55) des Stoßfängers (51) kann dieser über die obere Betätigungsstange (56) in die Fahrposition vorgeschwenkt und in die Parkposition zurückgeschwenkt werden. Bei der konstruktiven Ausgestaltung der Tragstruktur des Vorderwagens (2) und des Stoßfängers (51) wird vorausgesetzt, daß sie nach den heutigen Erkenntnissen einer wünschenswer-

ten Kraft-Deformationsweg-Kennlinie erfolgt. Die geringen Abmessungen des hier vorgesehenen Motors (etwa 12 kW) und Getriebes lassen eine sehr flache Motorhaube (52) zu, die sich oberflächenbündig in den keilförmigen frontseitigen Stoßfänger (51) fortsetzt, eine Keilform, wie sie im BMFT-Vorhaben TV 8035 zur Realisierung unterschiedlicher Deformationskennlinien zwar gewünscht wurde, aber bei heutigen Fahrzeugen nicht realisierbar erschien.

Der heckseitige Stoßfänger (57) ist nach dem gleichen Prinzip wie der frontseitige Stoßfänger (51) gestaltet und gelagert: An der hinteren Oberkante der hier nicht näher dargestellten Deformationsstruktur des Hinterwagens, die hinten unten mit der Fahrgastzelle (4) fest verbunden ist, liegen kräftige Drehpunkte (58), an denen der heckseitige Stoßfänger (57) schwenkbar gelagert ist. Die ebenfalls in der Deformationsstruktur gelagerten Querriegel (59) fallen in Löcher (60) des Stoßfängers (57) ein, sobald dieser in die Fahrstellung hochgeschwenkt ist. Über den Drehpunkt (61) des Stoßfängers (57) ist die untere Betätigungsstange (62) mit diesem verbunden. Zur gleichzeitigen Betätigung der beiden Stoßfänger (51, 57) ist ein doppelarmiger Hebel (63) vorgesehen, dessen Drehachse (64) in der Mittensäule (14) gelagert ist. Er betätigt über sein oberes Gelenk (65) die obere Betätigungsstange (56) und über sein unteres Gelenk (66) die untere Betätigungsstange (62). An dieser ist der Handgriff (67) befestigt, über den somit beide Stoßfänger (51, 57) gleichzeitig hoch- oder zurückgeschwenkt werden können. Die Hohlräume in Mittentunnel (15) und in der Mittensäule (14) eignen sich gut zur Unterbringung der geschilderten Betätigungsteile für die Stoßfänger (51, 57). Am Handgriff (67) befindet sich auch ein (hier nicht dargestellter) Griff zur Betätigung der Querriegel (53, 59).

Durch die beschriebenen schwenkbaren Stoßfänger (51, 57) läßt sich der Deformationsweg (1) des Vorderwagens (2) von 60 Zentimeter auf 90 Zentimeter vergrößern und der Deformationsweg (5) des Hinterwagens (6) von 30 Zentimeter auf 60 Zentimeter. Diese Werte erreichen diejenigen großer Pkws.

Fig. 9 zeigt schließlich das erfindungsgemäße Fahrzeug als Cabriolet mit abgenommenem Hardtop (70), Fig. 8, das sich in voller Breite hinter der Hecktür (35) einlegen läßt. Zusätzlich läßt sich das große Heckfenster (71) in Pfeilrichtung (72) nach unten schwenken, so daß ein freier Luftdurchtritt nach hinten entsteht, der nur noch durch den freilich breiten Überrollbügel beeinträchtigt ist. Dieser ist allerdings von lebenswichtiger Bedeutung für die Unfallfolgenminderung beim Überschlag des Fahrzeugs. Bei höheren Ansprüchen an offenes Fahren (bei reduzierter Sicherheit) kann die Höhe der B-Säulen (12, 13) auf Schulterhöhe reduziert sein und ein reines faltverdeck vorgesehen werden.

Da das Hardtop (70) keine tragende Funktion hat, ist eine geringe Festigkeit ausreichend; jedoch sollte es eine hohe Steifigkeit haben, um einem höheren Dichtungsdruck am Rahmen (29) der Windschutzscheibe, am der vorderen Kante des Überrollbügels (31) und an den oberen Kanten der Seitenfenster (73) zu widerstehen. Hierfür eignet sich z. B. eine leichte Sandwich-Bauweise. Unter dieser Voraussetzung ist das beschriebene Fahrzeug in geschlossenem Zustand einer Limusine auch in Bezug auf Witterungsschutz und Diebstahlsicherheit ebenbürtig und bietet dennoch die Möglichkeit einer schnellen Verwandlung in ein offenes Fahrzeug.

## Patentansprüche

1. Modular aufgebautes Personenkraftfahrzeug, dessen Vorderwagen aus Metall, dessen Fahrgastzelle aus Kunststoff und dessen Hinterwagen wieder aus Metall besteht, dadurch gekennzeichnet, daß die Fahrgastzelle (4), Fig. 1, im wesentlichen aus einem einzigen, nach unten offenen, hinter-schnittsfreien, mit ausreichenden Formschrägen versehenen Großpreßteil (7), Fig. 2, besteht, dessen hohle Teilkörper alle ineinander überlaufen: die A-Säulen (8, 9), die Türschweller (10, 11), die B-Säulen (12, 13), die Mittensäule (14), der Mittentunnel (15), die Ladefläche (16), der linke und der rechte Fußboden (17, 18). Ferner dadurch gekennzeichnet, daß die drei unteren Öffnungen des Großpreßteils (7) durch flache Abdeckungen (33, 34) geschlossen werden, vorzugsweise durch Kleben.
2. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die oberen Enden der B-Säulen (12, 13) durch einen Überrollbügel (31) verbunden sind.
3. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorderseiten der A-Säulen (8, 9) und der Mittensäule (14) Gewindeeinsätze (27) enthalten, durch die der Vorderwagen (2) des Fahrzeugs mit der Fahrgastzelle (4) verbunden wird.
4. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Großpreßteil (7), Fig. 2, Löcher (21) zur Befestigung der Verbundlenkerachse (23) der Hinterräder (24), und Widerlager (26) zur Abstützung der zugehörigen Federbeine (25) aufweist.
5. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß insbesondere der Beifahrersitz (37), Fig. 4, 5, derart nach vorn verschiebbar angeordnet ist, daß er in in vorderster Position nach unten gekippt werden kann und unter dem Niveau des Türschwellers (12) und des Mittentunnels (15), sowie des rechten Instrumententrägers (39) paßt.
6. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Instrumententräger (39, 40), Fig. 4, 6, fast alle elektrischen, elektronischen und feinmechanischen Komponenten des Fahrzeugs aufnehmen, einschließlich der (hinter der Windschutzscheibe liegenden) Hauptscheinwerfer (41, 42).
7. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Hinterwagen (6), Fig. 1, praktisch nur aus der stoßenergieabsorptionsfähigen Hecktür (35) besteht.
8. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der frontseitige Stoßfänger (51), Fig. 7, 8, nach vorn und der heckseitige Stoßfänger (57) nach hinten mit gleichzeitiger Betätigung durch den Fahrer nach Anfahren des Fahrzeugs ausschwenkbar gestaltet ist.
9. Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein starres Hardtop (70), Fig. 8, 9, in voller Breite hinter der Hecktür (35) Platz hat und daß die Hecktür (35) eine klappbare oder versenkbare Heckscheibe (71) besitzt.

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig.1

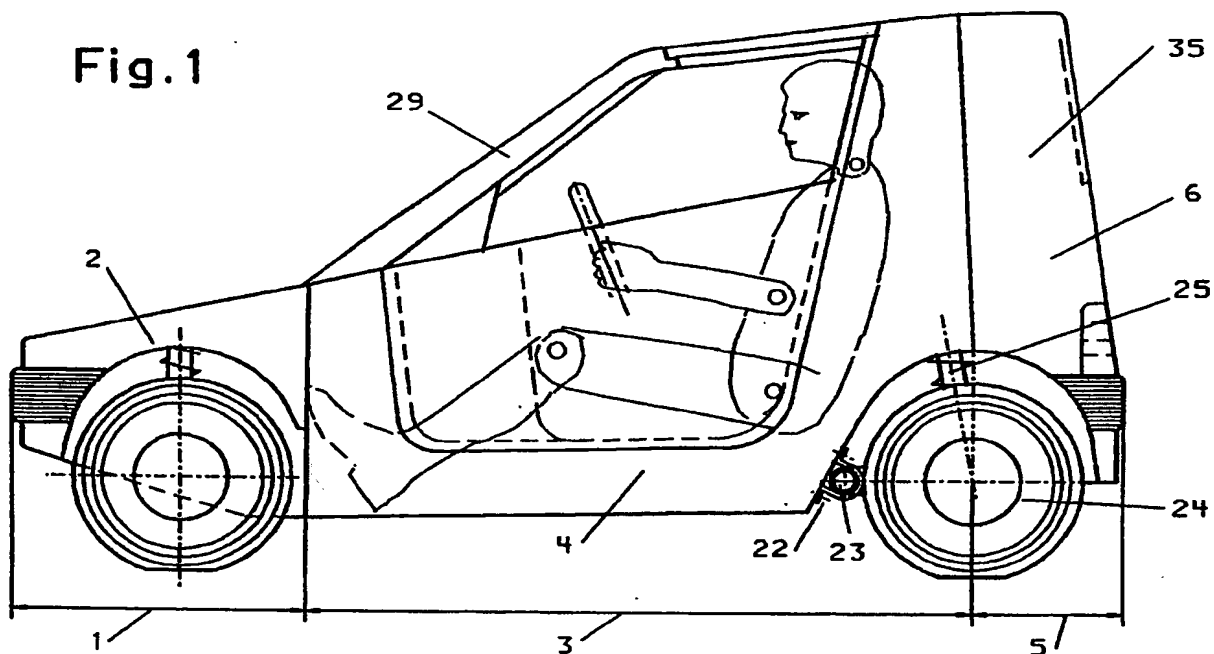


Fig.2

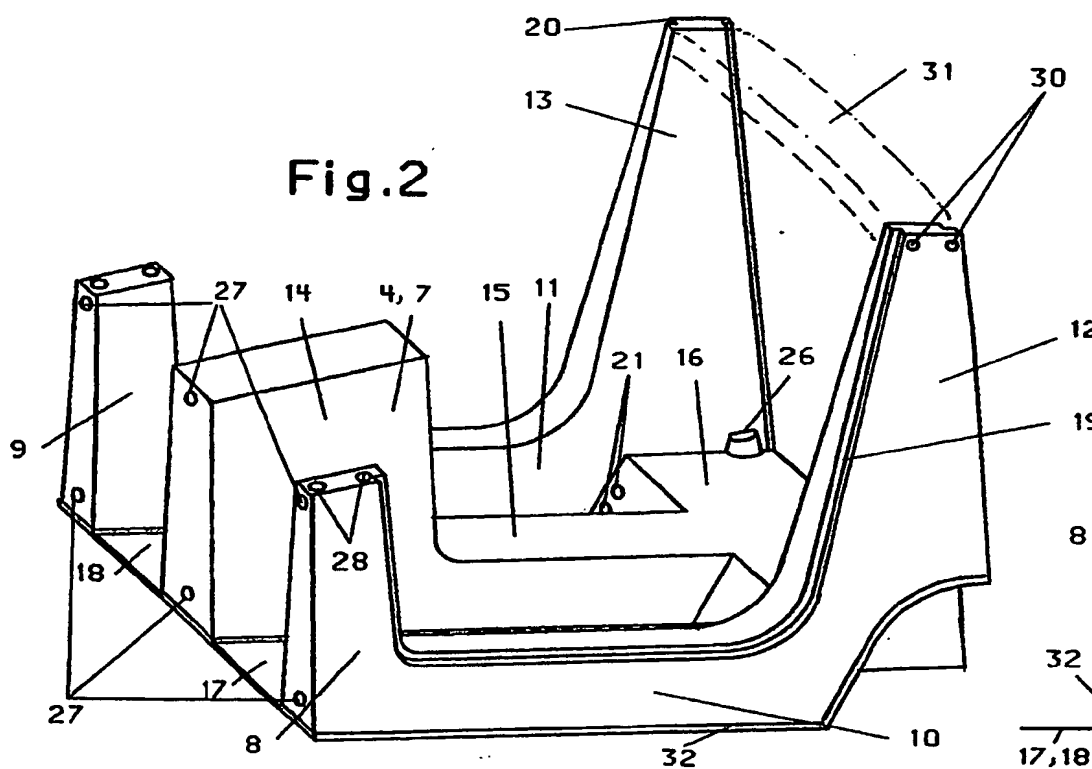


Fig.3

